

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 29 49 293 A 1

⑤① Int. Cl. 3:
F 42 B 15/16
B 64 C 13/00

⑲ Aktenzeichen: P 29 49 293.1
⑳ Anmeldetag: 7. 12. 79
㉑ Offenlegungstag: 11. 6. 81

Behördeneinentrum

⑦① Anmelder:
GRS Gesellschaft für Raketen-Systeme mbH, 5300 Bonn,
DE

⑦② Erfinder:
Diesinger, Prof. Dipl.-Ing. Dr., Walter, 5060 Bergisch
Gladbach, DE; Mathey, Ing.(grad.), Christoph, 5461
Ockenfels, DE; Schindler, Hans-Werner, Dipl.-Ing., 6234
Hattersheim, DE

⑤② Klappleitwerk für durch Raketentreibsätze angetriebene Flugkörper

DE 29 49 293 A 1

DE 29 49 293 A 1

- X -

OZ 79069

Sc/Sch

1 Patentansprüche:

1. Klappleitwerk für durch Raketen-~~treib~~sätze angetriebene Flugkörper, mit mindestens angenähert parallel zur Flugkörperlängsachse angeordneten und mit dem Flugkörper verbundenen Leitwerksachsen mit zugeordneten Leitwerksflächen, wobei jede Leitwerksfläche mit wenigstens einem Lager auf der Leitwerksachse verschwenkbar angeordnet und unter Krafteinwirkung aus einer angelegten Position in eine ausgestellte Position aufklappbar ist, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Leitwerksflächen (5) während oder unmittelbar nach dem Aufklappvorgang auf den Leitwerksachsen (4) in Flugrichtung nach vorn verschiebbar sind.
2. Klappleitwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Verschiebung eine Feder (8) vorgesehen ist.
3. Klappleitwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ausgestellten Leitwerksflächen (5) in ihrer nach vorn geschobenen Position über eine Drehmomente um die Leitwerksachsen (4) aufnehmende Verriegelung (12,13) mit dem Flugkörper (1) verbunden sind.
4. Klappleitwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die ausgestellten Leitwerksflächen (5) in ihrer nach vorn geschobenen Position über eine Axialkräfte aufnehmende Verriegelung (14,15) mit dem Flugkörper (1) verbunden sind.

130024/0465

ORIGINAL INSPECTED

- 2 -

- 1 -

1

5

GRS Gesellschaft für Raketen-Systeme mbH
Bonn-Beuel

Klappleitwerk für durch Raketentreibsätze ange-
triebene Flugkörper

10

Die Erfindung befaßt sich mit einem Klappleitwerk der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Klappleitwerke werden insbesondere bei ungelenkten Raketenflugkörpern für deren aerodynamische Stabilisierung verwendet. Bei ungelenkten Raketenflugkörpern bestehen wegen des erheblichen Einflusses des aerodynamischen Widerstandes und aus logistischen Gründen in der Regel Beschränkungen hinsichtlich des Kalibers und des Gesamtvolumens. Sowohl der Antrieb als auch die Stabilisierungseinrichtung müssen deshalb möglichst kompakt sein. Die damit verbundenen Probleme sind besonders bei solchen ungelenkten Flugkörpern augenscheinlich, welche aus Rohren verschossen werden, deren Innendurchmesser etwa gleich dem Flugkörperkaliber ist.

130024/0465

- 2 - 3 -

- 1 Bei diesen Flugkörpern ist das Klappleitwerk z.B. mit vier Leitwerksflächen ausgebildet, die um im wesentlichen parallel zur Flugkörperlängsachse angeordnete Leitwerksachsen unter der Einwirkung von auf diesen angeordneten
- 5 Schenkeldruckfedern verschwenkbar sind. Sie sind im Bereich der Düse angeordnet und können zum Teil oder auch ganz elastisch verformbar sein, um aus Platzgründen bis zum Abschluß um die Flugkörperdüse "gewickelt" sein zu können. Die Leitwerksflächen klappen nach dem Abschluß un-
- 10 abhängig mit Hilfe der Schenkeldruckfedern in Umfangsrichtung des Flugkörpers in ihre ausgestellte Position, d.h. in ihre Funktionsstellung und verriegeln. Die Verriegelung erfolgt dadurch, daß die Schenkeldruckfeder die Leitwerksfläche entgegen der Flugrichtung, d.h. zum
- 15 Düsenende hin verschiebt und über zwei dabei aneinander zur Anlage kommende Keilflächen arretiert.

Durch die bereits genannte Kaliberbeschränkung ist dabei häufig der Düsendurchmesser und damit auch der Austritts-

20 oder Endquerschnitt der Düse kleiner als optimal, was zu einer Aufweitung des Gasstrahls unmittelbar nach Verlassen der Düse und damit zu einer Minderung der Wirksamkeit des Leitwerks führen kann (sogenannter Plumeeffekt).

- 25 Um diesen durch den sich erweiternden Gasstrahl der unterexpandierenden Düse bedingten Nachteil zu vermeiden oder zu vermindern, ist es bekannt, das Klappleitwerk von vornherein in größerem Abstand vom Düsenende anzuordnen. Dies hat jedoch in der Regel den Nachteil, daß dadurch
- 30 für den Treibstoff nutzbares Flugkörpervolumen verlorengeht, was eine entsprechende Verminderung der Reichweite zur Folge hat.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Klapp-

35 leitwerk der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegehenen

- 8 - 4 -

- 1 Art insbesondere die vorstehenden Nachteile zu vermeiden, d.h. dieses so auszubilden, daß eine Beeinträchtigung der Leitwerkswirksamkeit durch einen sich erweiternden Gasstrahl einer Düse zumindest weitgehendst vermieden wird, 5 ohne dafür andere Nachteile, wie z.B. Reduzierung der unterbringbaren Treibstoffmenge oder einer Nutzlast in Kauf nehmen zu müssen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Ausbildung 10 entsprechend dem Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst. Das Verschieben der einzelnen Leitwerksflächen nach vorn kann durch Kraftelemente auf pneumatischer, pyrotechnischer, elektromechanischer Basis od.dgl., d.h. auf sehr vielfältige Art erfolgen. Damit wird in vorteilhafter Weise 15 erreicht, daß einerseits die Leitwerksflächen in ihrer Ausgangsstellung nahe dem Düsenende anordbar sind, so daß das vorgegebene beschränkte Volumen des Flugkörpers voll für andere Zwecke genutzt werden kann. Andererseits sind in der Funktionsstellung der Leitwerksflächen diese zu- 20 mindest im wesentlichen aus dem Einflußbereich des sich erweiternden Gasstrahles entfernt, indem sie entsprechend weit nach vorn über das Flugkörperheck, insbesondere das Brennkammerrohr, geschoben sind.

- 25 Ein sehr einfaches und funktionssicheres Kraftelement für das Verschieben der einzelnen Leitwerksflächen erhält man, wenn gemäß Anspruch 2 eine Feder als Antriebselement verwendet wird. Bevorzugt werden Druckfedern angewandt. Besonders einfach wird der Aufbau, wenn die herkömmliche 30 Schenkeldruckfeder für das Aufklappen zusätzlich für das Nach-vorn-Schieben verwendet wird. Die Schenkeldruckfeder stützt sich dabei mit ihrem hinteren Ende an der Struktur des Düsenkörpers und mit ihrem vorderen Ende an einem Anschlag der Leitwerksfläche, insbesondere deren vorderem 35 Lager, ab, wobei die Leitwerksfläche auf der Leitwerks-

- 4 - 5 -

1 achse nach vorn verschiebbar ist.

Um in der Funktionsstellung die Leitwerksfläche gegen anschließendes Verdrehen infolge aerodynamischer oder
5 anderer Lasten zu sichern, erweist sich die Ausbildung nach Anspruch 3 als vorteilhaft, wobei die formschlüssige Verriegelung insbesondere über das vordere Lager der Leitwerksfläche und die an diesem zur Anlage kommende Gegenfläche des Flugkörpers erfolgt.

10

Die axiale Fixierung der Leitwerksfläche in ihrer Funktionsstellung kann prinzipiell über eine entsprechend starke Aufklapp- und Vorschubfeder erfolgen. Bevorzugt wird jedoch eine Verriegelung nach Anspruch 4, insbe-
15 sondere gegenüber der in der Struktur des Flugkörpers fest angeordneten Leitwerksachse.

Die Erfindung ist in der Zeichnung in einem Ausführungs-
beispiel gezeigt und wird anhand dieses nachstehend noch
20 näher erläutert. Dabei sind in den verschiedenen Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern versehen. Es zeigen

Fig. 1 ein Flugkörperheck im Längsschnitt, wobei die
25 obere Hälfte die aufgeklappte Leitwerksfläche noch in ihrer hinteren Position zeigt, während in der unteren Hälfte die aufgeklappte Leitwerksfläche in ihrer nach vorn verschobenen Funktionsstellung gezeigt ist,

30

Fig. 2 eine Ansicht gemäß dem Pfeil X in Fig. 1 und

Fig. 3 ein Teilschnitt entlang der Linie I-I in Fig. 1.

35 Der Flugkörper 1 mit Brennkammer 2 und Düse 3 weist, um

- 8 - 6 -

1 diese gleichmäßig verteilt herum angeordnet, die vier im wesentlichen achsparallelen Leitwerksachsen 4 mit darauf verschwenkbar angeordneten Leitwerksflächen 5 auf. Am hinteren Ende der Leitwerksachsen 4 sind koaxial die 5 zylindrischen Büchsen 6 angeordnet, die sich mit ihrem Boden 6' an dem Anschlag 7 der Düse 3 abstützen. Die Büchsen 6 dienen einerseits zur Aufnahme der zylindrischen Schenkeldruckfedern 8 auf einem Teil ihrer axialen Länge und andererseits mit ihrer zylindrischen Außenfläche 6" 10 zur axialen Führung der Leitwerksfläche 5, die mit ihrem hinteren Lager 9 auf der Büchse 6 nach vorn verschiebbar angeordnet ist. Mit ihrem vorderen Lager 10 ist die Leitwerksfläche 5 unmittelbar auf der Leitwerksachse 4 verschiebbar geführt. An diesem Lager 10 stützt sich auch 15 die Schenkeldruckfeder 8 mit ihrem vorderen Ende ab.

Die Funktion ist wie folgt: Verläßt der Flugkörper beim Start die Abschußvorrichtung, insbesondere ein Rohr, so bewirkt die Schenkeldruckfeder 8 das Aufklappen der 20 Leitwerksflächen 5 in Umfangsrichtung, bis diese mit ihrem Rand 11 am Düsenkörper 3 zur Anlage kommen. Gleichzeitig oder unmittelbar nach dem Aufklappvorgang wird durch die selbe Feder die Leitwerksfläche 5 in Flugrichtung nach vorn verschoben, bis sie an der Flugkörper- 25 gegenfläche zur Anlage kommt. Dabei greift sie mit ihrer radialen stegförmigen Nase 12, die am vorderen Lager 10 ausgebildet ist, in die korrespondierende radiale Nut 13 der Brennkammer 2 ein, wie Fig. 3 deutlicher zeigt. Durch dieses Einrasten der Nase 12 in die Nut 13 ist die 30 Leitwerksfläche 5 gegen Verdrehen gesichert. Zu ihrer axialen Arretierung ist im vorderen Lager 10 ein federbelasteter radialer Verriegelungsstift 14 angeordnet, der in die Ausnehmung 15 der Leitwerksachse 4 in der Funktionsstellung der Flächen 5 eingreift.

35

130024/0485

GEFÜHRTE LAGERUNG

2949293

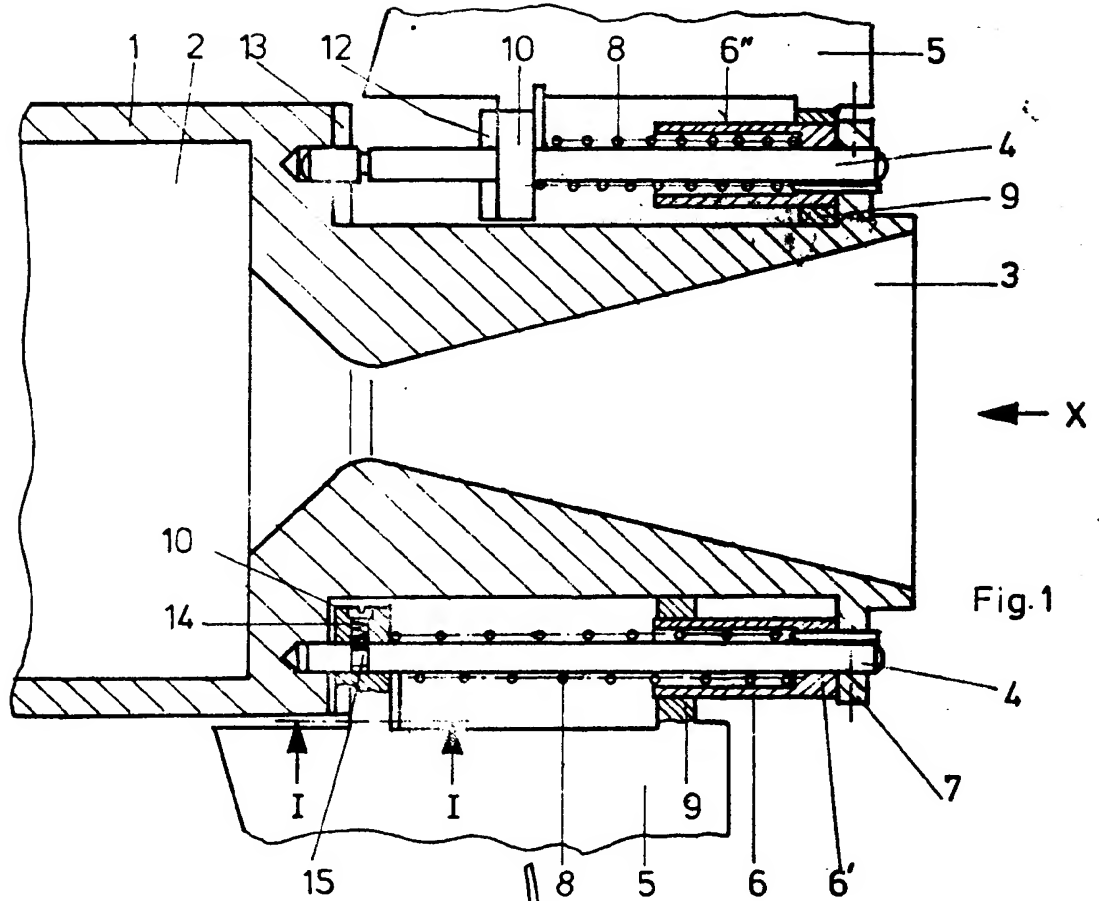


Fig. 1



Fig. 3

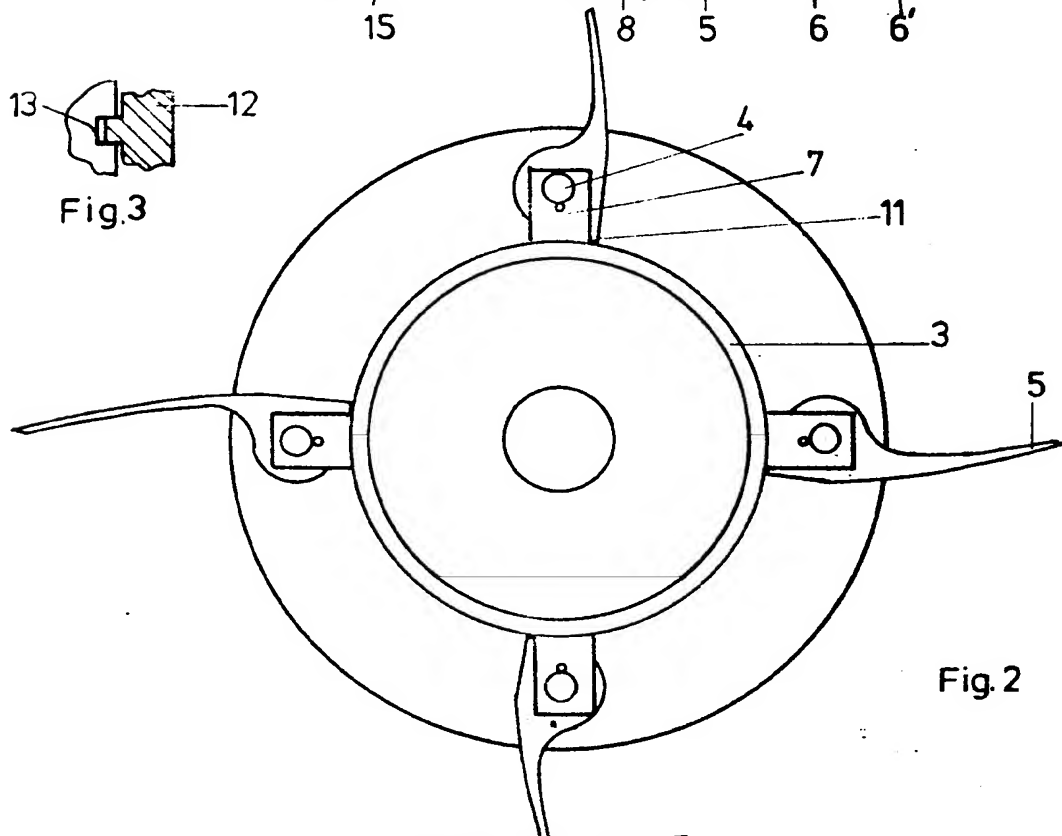


Fig. 2

130024/0465

ORIGINAL INSPECTED